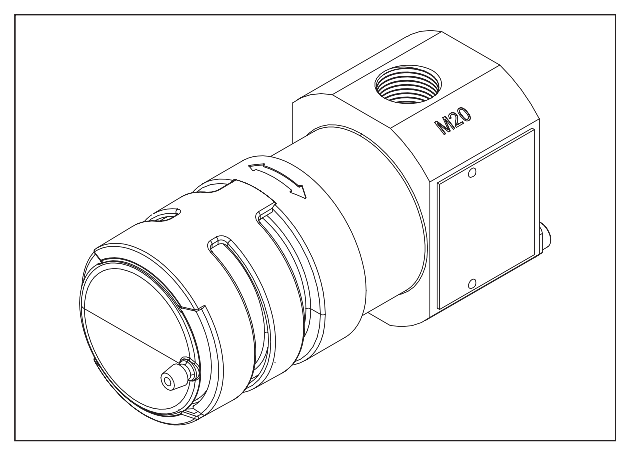
IRmax

Infrared hydrocarbon gas detector



Installation, operating and maintenance instructions
Instructions d’installation, d’utilisation et de maintenance
Installations-, Bedienungs- und Wartungsanleitung
Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento
Istruzioni d’installazione, uso e manutenzione
Installatie-, bedienings- en onderhoudsinstructies
Instrukcje montażu, obsługi i konserwacji
Instruções de instalação, funcionamento e manutenção

M07028
Issue 4 Mar 2013



Índice

Concepto de detector IRmax

El detector **IRmax** es un detector de gases por infrarrojos (IR) ultracompacto que proporciona detección rápida y fiable de gases y vapores de hidrocarburos.

Incorporando tecnología de sensor por infrarrojos de longitud de onda doble en una resistente cubierta de acero inoxidable 316, el detector **IRmax** está diseñado para funcionar en las condiciones más duras. A diferencia de detectores de gas por infrarrojos convencionales, el detector **IRmax** no incorpora calentadores para prevenir la condensación en ventanas y espejos. El revestimiento STAY CLIR de los componentes ópticos previene la formación de condensación mientras el detector está funcionando.

El detector **IRmax** es compatible con cualquier sistema de control de 4-20mA y también puede instalarse en una red direccionable Modbus RS485 (véase Sección 7).

El detector **IRmax** requiere sólo 1 W de potencia, típicamente 75-90% menos que los detectores de gas por infrarrojos convencionales.

El detector **IRmax** incorpora una cámara compacta de difusión de gas, que combinada con una eficaz tapa impermeable proporciona una velocidad de respuesta excelente. La tapa impermeable ha sido diseñada utilizando software de modelización de flujo para permitir la gasificación y calibración del detector sin necesidad de una tapa de calibración especial.

La **IR Display** permite monitorizar lecturas del **IRmax** tanto localmente como remotamente. Es posible instalar directamente una **IR Display** en el **IRmax**. De forma alternativa, la **IRmax** puede suministrarse con un módulo de barrera intrínsecamente segura (IS) instalado. Entonces una **IR Display** puede conectarse al módulo de barrera IS mediante un cableado temporal o permanente. Las opciones disponibles se ilustran en el Diagrama 3 en la página 89.

Para obtener información adicional sobre otros accesorios para el **IRmax**, véase la Diagrama 3, página 89 y la Sección 5, página 100.

Información de seguridad

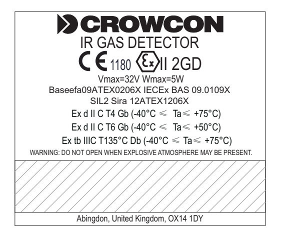
- Los detectores de gas **IRmax** deben instalarse, utilizarse y mantenerse siguiendo rigurosamente estas instrucciones, advertencias e información de etiquetas y dentro de los límites indicados.
- La tuerca trasera del detector **IRmax** debe mantenerse bien apretada durante su funcionamiento. No intente retirar la tuerca trasera hasta que se haya desconectado la corriente del detector - en caso contrario puede producirse el encendido de un entorno inflamable. Antes de retirar la tuerca para realizar mantenimiento, calibración o servicio, compruebe que en el entorno no hay gases o vapores inflamables. No lo abra hasta varios minutos después de que se haya desconectado la corriente.
- Las operaciones de mantenimiento y calibración sólo deben ser realizadas por personal de servicio cualificado.
- Sólo deben utilizarse piezas de repuesto auténticas de **Crowcon**; otros componentes pueden invalidar la certificación y la garantía del detector **IRmax**.
- Los detectores **IRmax** deben ser protegidos contra vibraciones extremas y los rayos directos del sol en entornos calientes ya que esto puede causar que la temperatura del detector **IRmax** supere los limítes especificados y cause un fallo prematuro.
- El detector **IRmax** no detecta hidrógeno, amoníaco o dióxido de carbono.
- El equipo debe conectarse a tierra utilizando el pasacables y el cable blindado de acero.
- Certificación para entornos de polvo Zona 21/22: El IRmax básico (sin IR Display o su módulo de barrera IS) puede utilizarse en entornos que pueden contener polvos peligrosos (Zonas 21 ó 22).
- El IRmax con un módulo de barrera IS puede utilizarse en Zonas 21 ó 22 siempre y cuando la temperatura ambiente permanezca por debajo de 40°C y se instale/utilice una IR Display remota o varias IR Display manuales fuera del área peligrosa solamente.
- No puede instalarse un IRmax con una IR Display fija en un área de Zona 21 ó 22.

Descripción del producto

El detector **IRmax** es un detector de gas por infrarrojos diseñado para detectar gases de hidrocarburos comunes dentro de la gama de 0 a 100% de LEL (Lower Explosive Limit - Límite explosivo inferior: la concentración mínima en aire a la que puede ocurrir inflamación).

El detector **IRmax** es un detector antideflagrante (Exd) certificado adecuado para utilizarse en zonas peligrosas Zona 1 ó Zona 2 ATEX . Consulte la etiqueta de certificación en el lateral del detector para identificar el tipo de certificación relacionada con el producto suministrado.

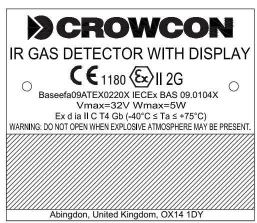
Nota: Si el detector IRmax no incorpora una etiqueta de certificación, el detector no está certificado para uso en áreas peligrosas.



Etiqueta de certificación de *IRmax* básico



IRmax con su etiqueta de certificación de barrera



IRmax con etiqueta de certificación de *IR Display fija*



Detectores certificados para uso en Brasil

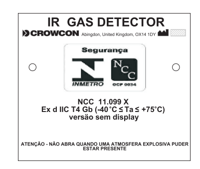


Diagrama 1: Etiquetas de certificación del detector *IRmax*

1. Introducción

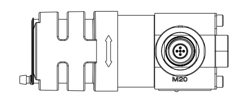
1.1 General

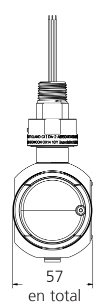
La configuración de cada **IRmax** se identifica por una etiqueta colocada en el cuerpo principal. Cuando contacte con **Crowcon** para obtener asesoría o repuestos, indique el nombre del producto, el número de pieza y el número de serie.

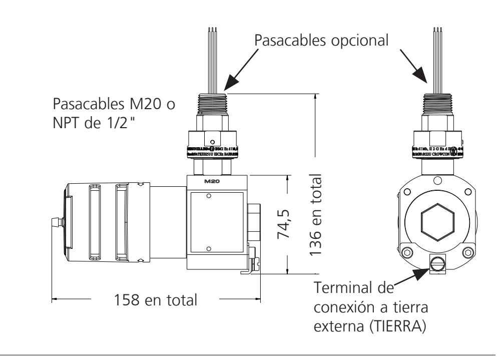
1.2 Descripción del producto

El detector **IRmax** comprende un cuerpo principal de acero inoxidable 316, una cubierta impermeable antiestática sobre la óptica y la cámara de medición de gas y un conjunto electrónico. También se le puede instalar un módulo **IR Display**. Las instrucciones para instalar la **IR Display** se muestran en el manual de la **IR Display** (M07061).

Puede suministrarse un pasacables de conexión opcional para permitir que el detector **IRmax** se instale directamente en cajas de conexiones auxiliares con entradas de cable M20 o NPT de ½".







Todas las dimensiones se expresan en milímetros

Diagrama 2: Vista dimensionada del detector *IRmax*

Nota: el cuerpo del detector IRmax se suministra con dos entradas de cable: una es M20, la otra NPT de 1/2". La entrada de cable no especificada cuando se pide un detector IRmax se sellará utilizando un tapón certificado. El IRmax debe instalarse con ambas entradas de cable selladas: una con un pasacables, la otra con un tapón certificado con nominal IP66.

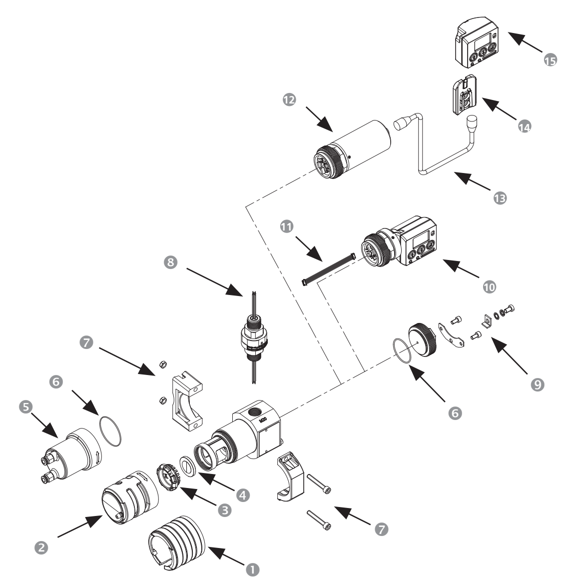


Diagrama 3: Despiece del detector *IRmax* (números de pieza mostrados si es aplicable)

❶ Tapa de calibración M041007

❷ Tapa impermeable M04995

❸ Retenedor de espejo } Suministrados juntos como 'kit de repuesto de espejo' C011206

❹ Espejo

❺ Adaptador de flujo S012996

❻ Junta tórica para tuerca trasera, módulo de barrera IS o módulo de **IR Display fija**: M040077

❼ Soporte de montaje como conjunto completo S012130

❽ Pasacables versiones M20 o NPT de 1/2" : M20 ATEX: S012147, 1/2" NPT ATEX: S012190

❾ Placa de retención y tornillos para tapón trasero, **IR Display fija** y módulo de barrera IS.

❿ Versión fija de la **IR Display**

⓫ Conector de la **IR Display** al detector **IRmax** E07987

⓬ Módulo Barrera

⓭ Cable de conexión de la **IR Display**

⓮ Zócalo de montaje de la **IR Display remota** M03833

⓯ **IR Display remota**

2. Instalación

ADVERTENCIA

- **Este detector ha sido diseñado para utilizarse en áreas peligrosas de Zona 1 y Zona 2, la certificación depende de los accesorios instalados y la temperatura ambiente de funcionamiento. Para obtener los detalles de la certificación, consulte la tabla de especificaciones de la página 99. La instalación debe realizarse de acuerdo con las normas reconocidas de la autoridad apropiada del país en cuestión.**
- **Para obtener información adicional, contacte con Crowcon. Antes de realizar cualquier trabajo de instalación, asegúrese de que se sigan las normas y procedimientos locales.**
- **El equipo debe conectarse a tierra utilizando el pasacables y el cable blindado de acero.**
- **No intente instalar un Display IR a un detector no suministrado para ese fin. Los detectores suministrados para utilizarse con una pantalla están certificados según Exd ia, y deben utilizarse o bien con una pantalla gráfica que contenga una barrera IS o con una pantalla remota o manual conectada a través de un módulo de barrera IS de Crowcon.**
- **Los detectores IRmax suministrados sin pantalla están certificados según Exd IIC y no se les puede instalar una IR Display.**

2.1 Ubicación

El detector **IRmax** debe montarse en el lugar donde sea más probable que esté presente el gas a detectar. Al ubicar detectores de gas, deben observarse los puntos siguientes:

- Para detectar gases más ligeros que el aire, como el metano, los detectores deben montarse a un nivel alto. Para detectar gases más pesados que el aire, como vapores inflamables, los detectores deben montarse a un nivel bajo.
- Al ubicar detectores, debe considerarse el posible daño causado por eventos naturales, por ejemplo, lluvias o inundaciones. Para detectores montados en el exterior en regiones muy cálidas, **Crowcon** recomienda el uso de un toldo o parasol (véase la Sección 5, Accesorios y piezas de repuesto, en la página 100).
- Debe tenerse en cuenta facilitar el acceso para tareas de servicio y pruebas funcionales.
- Debe tenerse en cuenta cómo puede comportarse el gas que se escape debido a corrientes de aire naturales o forzadas. Monte los detectores **IRmax** en conductos de ventilación si es apropiado (utilizando el kit de montaje en conducto del detector **IRmax** (véase la Sección 5, Accesorios y piezas de repuesto, en la página 100).
- Deben considerarse las condiciones del proceso. Por ejemplo, normalmente el butano es más pesado que el aire pero si es emitido por un proceso a alta temperatura y/o presión, el gas puede subir en lugar de bajar.

El posicionamiento de los sensores debe determinarse después de recibir la asesoría de expertos con conocimientos especializados de la dispersión de gases, el equipo de procesamiento de la planta y cuestiones de seguridad e ingeniería. Debe registrarse el acuerdo respecto a las ubicaciones de los sensores.

2.2 Montaje

El detector **IRmax** puede montarse de tres formas:

1. Utilizando el soporte de montaje de **Crowcon** con la conexión de cable directa (funcionamiento de 4-20 mA solamente).
2. Utilizando un pasacables de espiga opcional para conexión a una caja de conexiones certificada según Exe o Exd. **Crowcon** suministra un pasacables de espiga adecuado como extra opcional (véase 3 a continuación)
3. Utilizando la caja de conexiones auxiliar y pasacables de espiga opcionales de **Crowcon**.

Se detallan piezas opcionales en la Sección 5, página 100.

El detector **IRmax** debe instalarse en el lugar asignado con el tubo sensor en posición horizontal +/- 15° (orientación mostrada en el Diagrama 2 de la página 88). Esto garantiza que no se acumule polvo o agua en los componentes ópticos.

2.3 Cableado directo al detector IRmax

Esta opción es adecuada para funcionamiento de 4-20 mA solamente. Se requiere un soporte de montaje de **Crowcon** para sujetar el detector a una pared o un tubo de 50 mm.

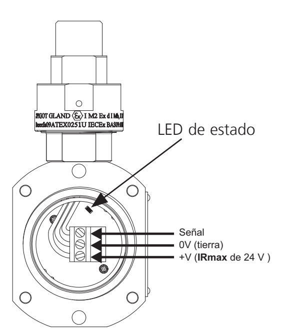
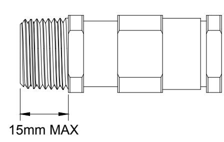


Diagrama 4: Conexiones de cable de campo en el *IRmax*

Conecte los cables utilizando un pasacables certificado a través de la entrada de cable escogida en el cuerpo del detector **IRmax** (M20 o NPT de1/2"). **Crowcon** recomienda que los pasacables se instalen apuntando hacia abajo.



Asegúrese de que se utilicen pasacables con la certificación Exd apropiada y que la longitud de la rosca no exceda la longitud especificada en el diagrama (a la izquierda).

2.3.1 Designación de terminal

Con el **IRmax** orientado de la forma mostrada en el Diagrama 2 de la página 3 (entrada de cable M20 en la parte superior), el cable de 3 conductores debe terminarse utilizando el conector removible, de la forma siguiente:

+24V en la parte inferior, 0V en el centro, Signal en la parte superior.

El conector de 6 patillas a la derecha de la PCB se utiliza para el servicio y/o conexión de un módulo **IR Display**

terminal +ve:	suministro de +ve desde la tarjeta de control.
Terminal Sig:	Señal/Detección desde tarjeta de control.
Terminal 0 V:	Suministro de +ve desde la tarjeta de control.

2.3.2 Instalación del detector IRmax utilizando un soporte de montaje

a. El **IRmax** puede suministrarse con un soporte de montaje (S012130) en lugar de un pasacables de espiga para que pueda conectarse directamente a los cables (véase el Diagrama 5).

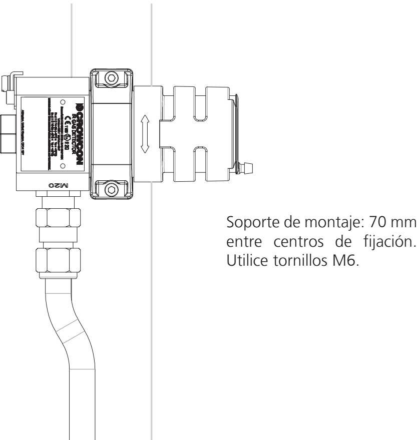


Diagrama 5: *IRmax* con un soporte de montaje y un pasacables

b. Si el **IRmax** va a montarse en una superficie plana, marque y perfore dos agujeros utilizando el soporte de montaje como plantilla. Fije sin sujetarlas firmemente dos piezas del soporte utilizando elementos de fijación adecuados para la pared/superficie.

c. Retire la tapa impermeable del **IRmax**, y deslice el cuerpo del detector a través del soporte. Se recomienda que el cuerpo del **IRmax** se instale con la entrada de cable encarada hacia abajo.

d. Apriete los elementos de fijación del soporte de forma que el **IRmax** quede sujeto firmemente en posición. Vuelva a colocar la tapa impermeable.

e. Cuando el **IRmax** esté firmemente sujeto en posición, retire la tuerca trasera del **IRmax** para permitir el acceso a los terminales del cable.

f. Prepare el cable – **Crowcon** recomienda el cable SWA (Steel Wire Armoured - blindado de acero inoxidable) de 1,5 mm^2. Pueden utilizarse otros tipos de cable siempre y cuando sean compatibles con pasacables certificados por Exd. Instale un pasacables certificado por Exd, pase los conductores de cable a través del cuerpo del **IRmax** y enrosque el pasacables. Sujete el pasacables y asegúrese de que el blindaje del cable esté conectado a tierra con el pasacables y el cuerpo del **IRmax**. **Nota:** No olvide volver a colocar la tuerca trasera después de instalar el cable.

g. La placa de retención (pieza 9 en Diagrama 3, página 89) debe estar instalada de forma segura para prevenir cualquier riesgo de que la tuerca trasera (o **IR Display fija** o su accesorio de módulo de **barrera IS**) se afloje a causa de las vibraciones.

2.4 Instalación utilizando un pasacables de espiga y una caja de conexiones auxiliar

Se requiere esta opción si el **IRmax** va a conectarse a una caja de conexiones auxiliar existente certificada por Exd o Exe.

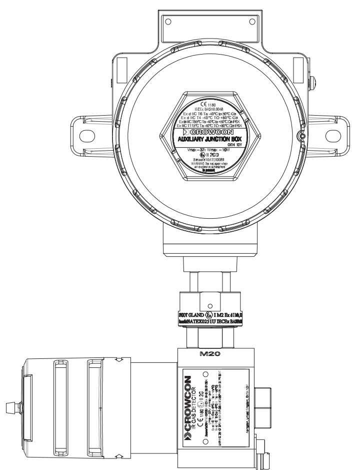


Diagrama 6: **IRmax** conectado a caja de conexiones auxiliar

2.4.1 Para instalar el detector IRmax en una caja de conexiones auxiliar:

a. Retire cuidadosamente la sección externa del pasacables de espiga (pieza 8 en Diagrama 3, página 89).

b. Enrosque el extremo estrecho del pasacables de espiga en la caja de conexiones auxiliar.

c. Levante el **IRmax** hasta la caja de conexiones auxiliar de detector y pase los cables a través del conjunto e introdúzcalos en la caja de conexiones auxiliar. Sujete el **IRmax** enroscando al máximo el collarín en el pasacables. Apriete el espárrago.

d. El cuerpo principal del **IRmax** puede bascularse horizontalmente en cualquier ángulo, siempre que sea mecánicamente seguro, no interfiera con otro equipo y sea accesible para mantenimiento.

e. Consulte la sección 2.6 para ver instrucciones sobre el cableado. Véase también el Diagrama 4 (página 91).

2.5 Requisitos de cableado

El cableado al **IRmax** debe realizarse de acuerdo con las normas reconocidas del organismo apropiado del país en cuestión y deben satisfacer los requisitos eléctricos del **IRmax**.

Crowcon recomienda el uso de cable blindado de acero inoxidable (SWA) y deben utilizarse pasacables a prueba de explosión adecuados. Pueden ser aceptables técnicas de cableado alternativas, como un conducto de acero, siempre y cuando se satisfagan las normas apropiadas.

La longitud de cable máxima recomendada es 3,4 km (véase la Tabla 1).

El **IRmax** requiere un suministro de 12-30 VCC. Asegúrese de que el **IRmax** reciba un mínimo de 12 V del panel de control, teniendo en cuenta la caída de tensión causada por la resistencia del cable a una corriente pico de 0,1A.

Un cable de 1,5 mm^2 permitirá típicamente tendidos de cable de hasta 3,0 km. La Tabla 1 siguiente muestra las distancias de cable máximas considerando parámetros de cable típicos.

Área de sección transversal	**Resistencia**	**Distancia máx. >20 V**	**Distancia máx. 18 a 20 V**
mm^2	**(Ohmios por km)**	**(km)**	**(km)**
1,0	18,4	2,2	1,6
1,5	13,0	3,0	2,3
2,5	11,5	3,4	2,6

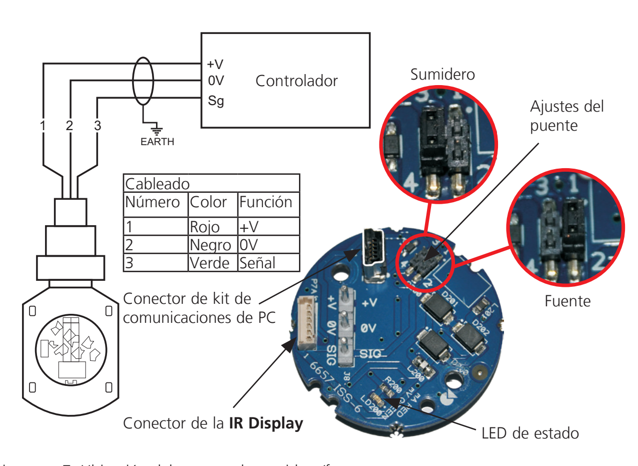
Tabla 1: distancias de cable máximas para cables típicos

2.6 Conexiones y ajustes

Todas las conexiones descritas se refieren al bloque terminal montado en el interior del cuerpo principal del conector del **IRmax**. Los terminales de la PCB del conector del **IRmax** están marcados '+', 'sig' y '0 V'. Cuando se conecta el **IRmax** a equipo de control debe observarse la polaridad correcta.

El **IRmax** se ajusta en fábrica como dispositivo 'sumidero de corriente' a menos que se especifique de otra manera al hacer el pedido. Para restaurarlo a 'fuente de corriente', retire la placa posterior y mueva las dos conexiones de la PCB terminal de la posición de 'sumidero' a la posición de 'fuente' tal como se muestra en el Diagrama 7.

Nota: El terminal de conexión a tierra externa sólo debe utilizarse cuando las autoridades locales permitan o requieran dicha conexión. Si es posible, para limitar la interferencia de frecuencias radiofónicas, la caja de conexiones y el blindaje del cable deben conectarse a tierra al panel de control (área segura) solamente para evitar bucles de tierra.



Cableado		
Número	Color	Función
1	Rojo	+V
2	Negro	0V
3	Verde	Señal

Diagrama 7: Ubicación del puente de sumidero/fuente

La señal de 4-20mA puede ponerse a corriente de 'sumidero' o 'fuente' utilizando las patillas y la conexión de puente mostraba en el Diagrama 7. Ajuste a 'sumidero' de corriente instalando la conexión de puente en las patillas 3 y 4, tal como se muestra en la fotografía de la izquierda. Ajuste a 'fuente' de corriente instalando la conexión de puente en las patillas 1 y 2, tal como se muestra en la fotografía de la derecha. Los detectores **IRmax** se ajustarán a 'sumidero' de corriente a menos que se especifique de otra manera al hacer el pedido.

Indicación LED: Hay instalado un LED en el PCB terminal para indicar el estado operativo de la corriente. Consulte la Sección 6 para obtener más información.

ADVERTENCIA

Antes de realizar cualquier trabajo, asegúrese de que se sigan las normas locales y los procedimientos del lugar en cuestión. No intente nunca abrir el detector IRmax o la caja de conexiones auxiliares cuando haya gas inflamable presente. Asegúrese de que el panel de control asociado esté inhibido a fin de prevenir alarmas falsas.

3.1 Procedimiento de puesta en servicio

1. Compruebe que:
    a. Las conexiones de cable son correctas
    b. La tensión de alimentación está ajustada en la tarjeta de control como 18 a 30 V. La tensión medida en los terminales del detector **IRmax** (dentro de la caja de conexiones auxiliaire Exe si se utiliza o en el PCB terminal del detector **IRmax**) y debe ajustarse a entre 12 y 30 V.
    c. Las conexiones se ajustan para sumidero o fuente de 4-20 mA según sea apropiado en la tarjeta de control.
2. Una vez se ha activado, el dispositivo debe dejarse durante 30 minutos antes de intentar una puesta a cero/calibración. Este retardo tiene el fin de garantizar la estabilidad térmica. (***Nota: El IRmax será totalmente operativo 30 segundos después de que se le aplique corriente.***)
3. Asegúrese de que el aire es limpio (es decir, no hay gases de hidrocarburos) antes de la puesta a cero. Lectura cero en la tarjeta de control (consulte las instrucciones de la tarjeta de control).
4. Coloque la tapa de calibración sobre la cubierta impermeable para aislar la cámara de medición del aire ambiental. Esta tapa puede obtenerse de **Crowcon** (M041007). Conecte el gas de calibración (50% de LEL nom.) y aplíquelo a un flujo de 1 litro por minuto.
5. Después de 30 segundos ajuste cal/span en la tarjeta de control de forma que la lectura de la pantalla sea 50% de LEL, o corresponda a la concentración del gas de calibración aplicado. El **IRmax** en sí no debería requerir calibración.
6. Expulse el gas y retire la tapa de calibración. Vuelva a comprobar el cero.
7. A la instalación, o después de que se haya cambiado el espejo, el **IRmax** puede ponerse a cero y calibrarse bien utilizando un accesorio de **IR Display** (véase página 85) o a través de un kit de comunicaciones de PC (véase manual de accesorios de **IRmax**).

Nota: Los detectores IRmax certificados por ATEX serán suministrados calibrados para el cumplimiento con EN61779 (donde, por ejemplo metano con 100% de LEL = 4,4% volumen).

Nota: Se recomienda que se utilice la tapa de calibración para la puesta en servicio inicial. Las calibraciones posteriores pueden realizarse aplicando gas a la tapa impermeable remotamente a través de la espiga de tubo (lo cual evita la necesidad de acceder directamente al IRmax). La calibración sin la tapa de calibración (es decir, directamente a través de la tapa impermeable) puede realizarse siempre y cuando la velocidad del viento local sea inferior a 2 metros/segundo. El caudal del gas debe ser superior a 2,0 litros/minuto.

3.2 Mantenimiento rutinario

La aplicación del lugar dictarán la frecuencia de verificación de los detectores. **Crowcon** recomienda que el **IRmax** se verifique con gas como mínimo cada 6 meses y se recalibre si es necesario. Para recalibrar un **IRmax**, siga los pasos indicados en 3.1.

En el caso de un fallo de la electrónica, consulte a su representante local de **Crowcon**.

Intervalo de calibración: **Crowcon** recomienda una calibración cada 12 meses.

Calibración remota a través de tubo: La velocidad del viento debe ser inferior a 2,0 metros por segundo. Si es superior, utilice la tapa de calibración para impedir la dilución del gas.

Limpieza de la óptica: No se recomienda a menos que el **IRmax** tenga un fallo de oscurecimiento. Si la ventana o el espejo se contaminan, límpielos cuidadosamente con agua (véase la Sección 5 del manual de accesorios de **IRmax**, página 100).

Espejos: Si están dañados, contacte con **Crowcon** para obtener un repuesto. (véase la Sección 5 del manual de accesorios de **IRmax**, página 100). El **IRmax** siempre debe reponerse a cero y recalibrarse después de un cambio de espejo.

Si la condensación empieza a causar fallos, cambie el espejo (el revestimiento óptico puede estar dañado). **Crowcon** recomienda cambiar el espejo cada 5 años.

3.3 Cambio de tipos de gas

Cada **IRmax** se suministra precalibrado para un tipo de gas particular (por ejemplo, metano o propano). Si se requiere recalibración para un tipo de gas diferente, el IRmax puede reconfigurarse utilizando el kit de comunicaciones de PC, (véase la Sección 5 del manual de accesorios de **IRmax**, página 100), y después calibrarse.

3.4 Respuestas relativas de tipos de gas

En el gráfico siguiente se muestran las respuestas relativas a otros tipos de gas para un detector **IRmax** calibrado con metano.

Nota: muchos gases y vapores de hidrocarburo son detectados más fácilmente por detectores IR que el metano. La respuesta del IRmax (y otros detectores de gas IR) será lineal a través de la gama 0-100% de LEL para el gas objetivo (es decir, metano en este ejemplo), pero no lineal para otros hidrocarburos que también estén presentes

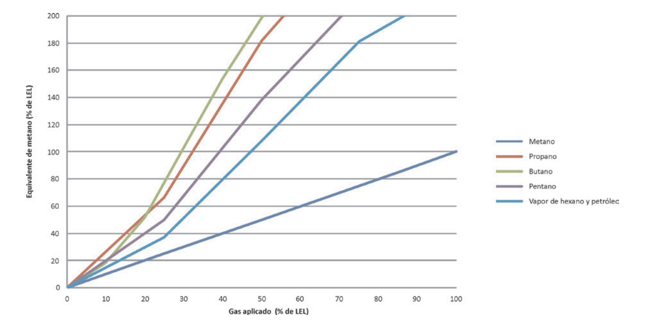


Diagrama 8

El diagrama muestra la respuesta de los gases indicados: de izquierda a derecha: propano, butano, pentano y metano.

Hay disponibles otros tipos y gamas de gas. Para más detalles, contacte con **Crowcon**.

4. Especificaciones

Material de la caja	Acero inoxidable 316
Dimensiones (detector solamente)	150 mm x 75 mm x 66 mm (sin espiga)
Peso	**IRmax**, 1,58 kg **IRmax** con **IR Display** fija, 2 kg **IRmax** con módulo de barrera IS, 2,4 kg **IR Display remota** , 0,2 kg
Tensión de funcionamiento	12 VCC a 30 VCC
Potencia	< 1 W
Salida	3 hilos 4-20 mA (sumidero o fuente)
Señal de fallo	<1 mA
Resistencia de bucle de cable máxima	80 ohmios (relativa a terminal -ve)
Temperatura de funcionamiento	-40°C a +75°C (-40°F a +167°F)
Humedad	0–100% de humedad relativa
Grado de protección	IP66
Protección contra explosión	Antideflagrante
Código de aprobación ATEX	**IRmax** (sin **IR Display**) II 2 GD Exd IIC T6 Gb Tamb = -40°C a +50°C II 2 GD Exd IIC T4 Gb Tamb = -40°C a +75°C II 2 GD Ex tb IIIC T135°C Db (-40°C ≤ Ta≤ +75°C) **IRmax** con su módulo de **barrera IS** (pantalla remota) II 2 GD Exd ia IIC T4 Gb Tamb = -40°C a +75°C Ex tb ia IIIC T135°C Db Tamb = -40°C a +40°C **IRmax** con **IR Display fija** II 2 G Exd ia IIC T4 Gb (Tamb = -40°C a +75°C)
No. de certificado de seguridad ATEX y IECEx	**IRmax** (sin **IR Display**): Baseefa 09ATEX0206X y IECEx BAS.09.0109X **IRmax** (con **IR Display**): Baseefa 09ATEX0220X y IECEx BAS.09.0104X
Seguridad funcional	Certificado para uso en un sistema SIL 2. Número de certificado: Sira 12ATEX1206X
Estándares	EN60079-0:2006, EN60079-1:2004, EN60079-29-1: 2007, EN61779 IEC61508: 2010, EN50402: 2005
Zonas	Certificado para uso en Zona 1 o Zona 2
EMC	EN50270

5. Accesorios y repuestos

Números de pieza	Nombre	Descripción
M041007	Tapa de calibración	Encaja sobre la tapa estanca estándar para permitir la calibración cuando la velocidad del aire local es superior a 2 metros/segundo.
S012130	Kit de soporte de montaje	Permite realizar el montaje en una pared o un tubo de 50 mm. No se requiere si el **IRmax** se instala en una caja de conexiones existente.
S012152	Parasol/Cono colector	Puede instalarse en el **IRmax** para protegerlo contra altas temperaturas causadas por los rayos directos del sol y/o ampliar la huella del detector para detectar gases más ligeros que el aire (metano).
S012169	Kit de montaje de conducto	Permite la monitorización de conductos de 300 mm a 3000 mm, y flujo de aire entre 2 m/s y 20 m/s.
S012996	Adaptador de flujo	Para aplicaciones de muestreo de gas
S012827	Kit de comunicaciones de PC	Módulo de comunicaciones, software y cable que permiten la configuración del detector.
M20: S012295 ½" NPT: S012296	Caja de conexiones auxiliar	Opción de montaje de **IRmax** para uso en entornos peligrosos.
C011210	Kit de limpieza de espejo	Contiene paño de microfibras y toallitas impregnadas de alcohol isopropílico

Repuestos del detector IRmax

Para ver los detalles de los repuestos, consulte el Diagrama 3 de la página 89.

6.1 Errores indicados por LED

El LED instalado en el PCB terminal puede ayudar a identificar fallos. Su posición se muestra en el Diagrama 7 de la página 95. La tabla siguiente muestra cómo interpretar lo que falla según cada patrón de destellos.

Patrón de LED	Estado del detector	Acción
Destello regular cada segundo.	Buen estado.	
Encendido con pitidos cortos.	Detector en modo de inicialización.	Espere 10 segundos.
Destello rápido o patrón de destellos irregular.	Tensión de alimentación demasiado baja o demasiado alta.	Asegúrese de que la tensión de alimentación del **IRmax** está ajustada correctamente. Asegúrese de que la medición se realizó directamente en los terminales del **IRmax**.
Encendido permanentemente.	Fallo, error del host o i-module	Encienda y apague el **IRmax** y si el fallo continúa, devuélvalo a **Crowcon**
Dos destellos largos seguidos de un destello corto.	Error fatal; fallo de la lámpara o detector.	Devuélvalo a **Crowcon**.
Doble destello rápido cada segundo.	Error fatal, fallo de módulo o configuración.	Compruebe la configuración del **IRmax** utilizando software kit de comunicaciones de PC . Compruebe la fuente de alimentación. Si el fallo continúa, devuélvalo a **Crowcon**.
Un pitido corto cada segundo.	Óptica oscurecida.	Compruebe la ventana y el espejo, límpielos si es necesario. Reponga a cero el detector **IRmax** y compruebe la calibración.

Cualquier otro fallo sólo puede ser rectificado devolviendo el IRmax a Crowcon o a un agente de servicio autorizado.

6.2 Salida analógica

El **IRmax** sigue en estado de fallo (Fault) y también aparece “Servicio requerido" (Service required) en la **IR Display** (si está instalada) si la señal de salida analógica ha fallado o si no está conectado a un sistema de control o un resistor de carga. El **IRmax** monitoriza activamente la señal de salida analógica de 4-20 mA para verificar que está dentro del rango. Si la señal está fuera del rango el detector se pone en estado de fallo y la salida se pone a 1 mA. Por consiguiente, cuando se prueba un detector es esencial que esté conectado a un panel de control o que un resistor de carga de 100 Ω esté conectado entre los terminales ‘0V’ y ‘Sig’ (detector puesto a modo ‘Fuente’) o entre los terminales ‘0V’ y ‘+V’ (detector puesto a modo ‘Sumidero’).

7. Configuración de RS485 Modbus

7.1 General

En esta sección se explica cómo utilizar detectores **IRmax** en una configuración Modbus. Hay disponible una versión habilitada con RS485 para dichas aplicaciones. Es posible conectar hasta 28 detectores **IRmax** en configuraciones de estrella o bus, de la forma descrita a continuación.

Las conexiones a la versión RS485 del detector **IRmax** deben realizarse a través de un pasacables de espiga a una caja de conexiones auxiliar (Véase Sección 5, página 92.), en lugar de cablearlas directamente al interior del detector.

Debe observarse que la pantalla del **IR Display** no puede utilizarse con detectores **IRmax** habilitados con RS485.

La versión del **IRmax** habilitada con RS-485 tiene cinco terminales de campo. Los terminales son:

1	Electricidad positiva	12 V a 30 V a más de 0 V
2	0 V	Retorno y referencia RS-485
3	Señal de 4-20 mA	Señal fuente o sumidero (opcional)
4	RS485 B	Señal diferencial RS-485
5	RS485 A	Señal diferencial RS-485

Español

Las señales de los terminales RS-485 cumplen con la norma EIA/TIA-485, lo que significa que la gama de modo común es -7V a +12V respecto al terminal 0V.

Debe observarse que no todos los fabricantes de RS-485 están de acuerdo respecto a la polaridad de las señales A y B. Si el cableado no funciona de una forma, los usuarios deben intercambiar los cables RS-485 A&B. Hacer una conexión incorrecta no implica ningún riesgo.

Los ajustes de comunicaciones son 9600 bps, dos bits de parada y no paridad.

Cuando se compila un interfaz para un sistema de control, es importante considerar el tiempo que el sistema tarda en recoger información de cada detector, uno después de otro. La velocidad más rápida a la que detectores múltiples pueden ser sondeados es 14 detectores por segundo, pero en la práctica las condiciones pueden reducir esto a 7 por segundo. Los usuarios deben asegurarse de que el plan permita que las señales de alarma se registren dentro de límites de tiempo aceptables.

También es importante asegurarse de que el sistema pueda suministrar energía suficiente para mantener todos los detectores en funcionamiento. Para calcular la cantidad de energía requerida en una conexión de bus lineal, véase la Sección 7.3, Requisitos de cableado, página 104.

Para obtener las instrucciones completas sobre Modbus, contacte con **Crowcon** (véanse las direcciones en la contraportada).

7.2 Topología del cableado

Las dos topologías de cableado más comunes son la conexión en estrella y el bus lineal.

7.2.1 Conexión en estrella

En una topología de conexión en estrella, todos los detectores están cableados a un punto central, que usualmente es el panel de control. No se requiere que los cables tengan más de 5 núcleos ya que todas las conexiones de señales de 4-20mA se llevan directamente al panel de control.

Entonces las señales A y B de RS-485 pueden conectarse juntas en el punto de estrella. Seguidamente el bus debe terminarse en el punto de salida con un solo resistor de 110 ohmios.

La longitud de cada brazo de la estrella no puede superar los 750 metros.

7.2.2 Conexión de bus lineal

En una topología de conexión de bus, todos los detectores **IRmax** se cablean en una disposición lineal, usualmente con el panel de control en un extremo. Una situación clásica es una instalación de túnel, con los detectores **IRmax** instalados a intervalos regulares (véase el Diagrama 9 a continuación).).

Para cablear la instalación, deben instalarse dos resistores de terminación de 110 ohmios en cada extremo físico del bus.

Como las señales de 4-20 mA no puede compartirse, se requiere un conductor adicional en cada tramo de cableado. Si no se utiliza ninguna de las señales de 4-20 mA, sólo se requieren cuatro conductores.

DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE BUS LINEAL

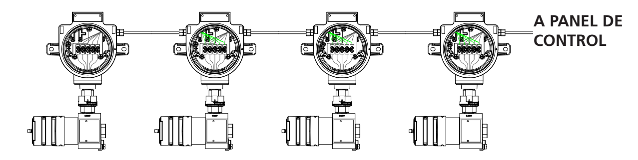


Diagrama 9

7.3 Requisitos de cableado

7.3.1 Cálculo del nivel mínimo de potencia requerida

Cuantos más detectores **IRmax** estén conectados al bus lineal, mayor será la potencia requerida para el funcionamiento del sistema. Para calcular la potencia requerida para una instalación particular es necesario conocer la resistencia del cable entre cada par de detectores **IRmax**. Debe permitirse una corriente de por lo menos 0,1 mA para cada 'tramo' entre los detectores **IRmax**. La tensión aplicada puede calcularse calculando la caída de voltaje a través de cada 'tramo' – al final deben quedar por lo menos 12 V para asegurarse de que el último detector **IRmax** funciona correctamente.

Para obtener asesoría en casos específicos, contacte con **Crowcon**. De forma alternativa, siga los pasos descritos a continuación y el cálculo de muestra presentado en la sección siguiente.

1. La tensión no debe descender por debajo de 12 V, por tanto empiece el cálculo ajustando la tensión en el último **IRmax** de la línea a ese valor.
2. Cada **IRmax** puede tomar hasta 0,1 A. Calcule la pérdida de tensión de cable del primer 'tramo' entre detectores suponiendo que la 'corriente agregada' es 0,1A, y multiplique esto por la resistencia de cable del 'tramo' entre los detectores **IRmax** último y penúltimo.
3. Añada esta caída de tensión a los 12 V iniciales para obtener la tensión aceptable más baja en el penúltimo **IRmax**. Añada 0,1 A al valor de la 'corriente agregada' para llegar a 0,2 mA, la corriente mínima que pasa a través del penúltimo 'tramo' del bus. Multiplique esto por la resistencia de cable para el penúltimo 'tramo' para obtener la caída de tensión siguiente.
4. Repita este proceso para cada **IRmax**, acumulando las pérdidas de tensión que ocurrirán entre todos los detectores **IRmax**.
5. No debe excederse la tensión de detector máxima de 30 V.

7.3.2 Cálculo de muestra

Como ejemplo, aquí se muestran los resultados del cálculo realizado para seis detectores **IRmax** espaciados uniformemente en un cable con un área de sección transversal de 1 mm^2. Cada tramo tiene una resistencia de 4,6 ohmios.

Estación	**Tensión de alimentación**	**Corriente de alimentación**
1	12	0,1 A
2	12,46	0,2 A
3	13,38	0,3 A
4	14,76	0,4 A
5	16,6	0,5 A
6	18,9	0,6 A
Alimentación del panel	21,66	0,6 A

8.1 Prólogo

Las secciones siguientes proporcionan detalles sobre la certificación del IRmax de acuerdo con los estándares de seguridad funcional IEC 61508 y EN 50402. Se da información sobre las características consideradas respecto a seguridad, requisitos de mantenimiento y datos que permiten que el IRmax se integre en el Safety Instrumented System (SIS) (Sistema instrumentado de seguridad).

8.2 Función de seguridad del IRmax y del IRmax Modbus

Para medir la concentración de gas inflamable e indicar la medición por medio de una salida de 4-20 mA.

Los fallos relacionados con la función de seguridad serán detectados por el hardware y firmware asociados. Serán revelados en la forma de una señal de salida de menos de 3,6 mA o de más de 21 mA.

8.3 Datos de seguridad funcional

Nombre de parámetro	Símbolo	Ecuación / fuente	IRmax
Intervalo de ensayo de prueba	T1	Según define Crowcon.	8.760 horas (anuales)
Tiempo medio de reparación	MTTR	Según define Crowcon.	8 horas
Tipo A/B	Tipo A	Según define Crowcon.	Tipo B
Fallos totales:	λ	De FMEDA	1.04E-05
Fallos diagnosticados no peligrosos:	λ_{SD}	De FMEDA	1.95E-08
Fallos no diagnosticados no peligrosos:	λ_{SU}	De FMEDA	8.59E-08
Fallos diagnosticados peligrosos:	λ_{DD}	De FMEDA	9.74E-06
Fallos no diagnosticados peligrosos:	λ_{DU}	De FMEDA	5.06E-07
Fallos sin efecto no peligrosos:	λ_{NE}	De FMEDA	3.21E-09
Cobertura de diagnósticos:	DC	$\lambda_{DD} / (\lambda_{DU} + \lambda_{DD})$	95.06%
Fracción de fallo no peligroso:	SFF	$(\lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD}) / \lambda$	95.11%
Tiempo inactivo equivalente de canal	t_{CE}	$(\lambda_{DU} / \lambda_D)(T/2 + MTTR) + (\lambda_{DD} / \lambda_D) MTTR$	2.24E+02
PFDAVG (utilizando la ecuación 61508-6)	PFD_{AVG}	$(\lambda_{DU} + \lambda_{DD}) t_{CE}$	2.30E-03
PFDAVG (utilizando ecuación simplificada)	PFD_{AVG}	$\lambda_{DU} (T / 2+MTTR) + (\lambda_{DD} MTTR)$	2.30E-03
PFDAVG (utilizando la ecuación IEC 61508-6)	PFD_{AVG}	$1-\varepsilon^{-(\lambda dd+\lambda du)\ tce}$	2.30E-03
Capacidad de SIL (modo de baja demanda)			**SIL2**
Capacidad de SIL (modo de alta demanda)			**SIL2**

Para aplicaciones de baja demanda, respecto a fallos de hardware aleatorios y fracciones de fallos no peligrosos, todas las variantes del sistema son adecuadas para utilizarse en aplicaciones SIL 2.

8.4 Configuración de hardware

Se ha utilizado la Ruta 1H (tolerancia de fallo de hardware y fracción de fallo no peligroso) para evaluar el nivel de integridad de seguridad del hardware.

8.5 Configuración de software

Sea realizado la evaluación del firmware del producto de acuerdo con los requisitos dados en IEC 61508:3 2010.

8.6 Fallos sistemáticos

La Ruta 1S (especificada en IEC 61508:2 2010, párrafo 7.4.2.2c) se utiliza para cumplir con los requisitos de evitar fallos sistemáticos.

8.7 Intervalo de diagnósticos

La mayoría de funciones de diagnósticos se monitorizan continuamente.

Se comprueba el circuito vigilante del sistema durante el ensayo de prueba anual mediante un ciclo de desconexión y conexión eléctricas: El **IRmax** debe verificarse mediante un ciclo de desconexión y conexión eléctricas (desconectar y reconectar el suministro de 24 VCC) como parte del programa de mantenimiento para el producto (consulte también la sección 3.2).

8.8 Restricciones

Los índices de fallos son constantes.

Un ensayo de prueba realizado por lo menos una vez al año identificará todos los fallos no revelados.

Las reparaciones tienen un tiempo medio de 8 horas.

Se supone que el usuario utiliza esta función de diagnósticos proporcionada a través del accesorio IR Display y/o interfaz de PC a fin de minimizar el tiempo inactivo potencial del producto.

La evaluación de la fiabilidad es un proceso estadístico para aplicar datos de fallos históricos a diseños y configuraciones propuestos. Por consiguiente proporciona un objetivo/evaluación creíble de la probable fiabilidad del equipo suponiendo condiciones de fabricación, diseño y funcionamiento idénticas a aquellas en las que los datos se recopilaron. Es una valiosa técnica de revisión de diseño para comparar diseños alternativos, establecer el orden de objetivos de rendimiento de magnitudes y evaluar los efectos potenciales de cambios de diseño. Sin embargo no puede garantizarse que los valores previstos reales pronostiquen el número preciso de fallos sobre el terreno que pueden ocurrir realmente, ya que esto depende de muchos factores fuera del control de un ejercicio predictivo.

A efectos de esta predicción, se supone que los índices de fallos (símbolo λ) son constantes con el tiempo. Tanto los fallos prematuros como los asociados con el desgaste reducirían la fiabilidad pero se supone que pueden ser eliminados mediante pruebas previas y cambios preventivos respectivamente.

La probabilidad de fallo a solicitud significa la probabilidad de que el sistema esté en un estado de fallo en un momento al azar. Esto es sinónimo de la indisponibilidad de estado estable, que es dada por:

Indisponibilidad = (λ x MDT)/(1 + (λ x MDT))

que se aproxima a λ x MDT para valores pequeños de λ x MDT

donde λ es el índice de fallos y MDT es el tiempo inactivo medio (Mean Down Time).

Esto concuerda con la expresión de disponibilidad, dada como: MTBF/(MTBF+MDT)

Los índices de fallo utilizados, y por tanto las disponibilidades derivadas, son las asociadas de forma creíble con un diseño de probada eficacia después de un periodo adecuado de aumento de fiabilidad.

8.9 Medio ambiente

Restricciones medioambientales:

El producto se hará funcionar dentro de una gama de temperatura ambiente máxima de 40°C a +75 °C

El producto se almacenará dentro de una gama de temperatura ambiente máxima de 40°C a +80 °C.

El producto se hará funcionar dentro de una gama de humedad relativa ambiente máxima de 0% a +100 % de condensación.

El producto tiene un nominal de “protección contra penetración" de IP66 de acuerdo con las definiciones del estándar EN60529.

El producto está diseñado para funcionamiento continuo.

8.10 Tolerancia de fallo de hardware

La tolerancia de fallo de hardware es 0.

8.11 Capacidad sistemática

El IREX/IRmax es de Clase SC2.

8.12 Clasificación

El IREX/IRmax es un componente tipo B.

Español

Garantía

Este equipo sale de nuestra fábrica completamente verificado y calibrado. Si durante el período de garantía de tres años, calculado a partir de la fecha de envío, se demuestra que el equipo es defectuoso debido a material o fabricación deficiente, nos comprometemos a repararlo o cambiarlo, a nuestro criterio, gratuitamente, bajo las condiciones siguientes.

Procedimento de garantía

Para facilitar el procesamiento eficiente de cualquier reclamación, contacte con nuestro equipo de asistencia al cliente, llamando al nº de teléfono +44 (0)1235 557711 y proporcionando la información siguiente:

Su nombre y número de teléfono, número de fax y dirección de email de contacto.

La descripción y cantidad de productos que se devuelven, incluidos cualesquiera accesorios.

Número(s) de serie de instrumento(s).

El motivo de la devolución.

Obtenga un formulario de devolución para fines de identificación y localización. Este formulario puede ser descargado de nuestro sitio web 'crowconsupport.com', junto con una etiqueta de devoluciones. De forma alternativa podemos enviarle una copia por email.

Español

No se aceptarán detectores IRmax bajo garantía sin un número de devolución de Crowcon (Crowcon Returns Number (CRN)). Es esencial que la etiqueta de la dirección esté fijada de forma segura en el embalaje externo de los productos devueltos.

La garantía quedará anulada si se descubre que el instrumento ha sido alterado, modificado, desmontado o manipulado indebidamente. La garantía no cubre el uso indebido o el maltrato de la unidad.

Descargo de responsabilidad de garantía

Crowcon no acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños consecuenciales o indirectos, sea cual sea su causa (incluida cualquier pérdida o daño CAUSADO por el uso del instrumento) y se excluye expresamente cualquier responsabilidad respecto a terceros.

La garantía respecto a elementos consumibles de repuesto (como el espejo) suministrados bajo garantía para reemplazar elementos defectuosos, se limitará a la garantía vigente del elemento suministrado original.

La garantía respecto a elementos consumibles de repuesto (como el espejo) suministrados bajo garantía para reemplazar elementos defectuosos, se limitará a la garantía vigente del elemento suministrado original.

Crowcon se reserva el derecho de determinar un periodo de garantía reducido, o declinar un periodo de garantía para cualquier sensor suministrado para utilizarse en un entorno o para una aplicación que se sabe que presenta un riesgo de degradar o dañar el sensor..

Nuestra responsabilidad respecto a equipo defectuoso se limitará a las obligaciones establecidas en la garantía y se excluye cualquier garantía extendida, condición o declaración, explícita o implícita, estatutaria o de otro tipo respecto a la calidad comercializable de nuestro equipo o su idoneidad para algún fin particular excepto si esta exclusión está prohibida por la ley. Esa garantía no afectará los derechos estatutarios de un cliente.

Crowcon se reserva el derecho de aplicar un recargo de manipulación y transporte si se descubre que unidades devueltas como defectuosas sólo requieren calibración o servicio normal, que el cliente declina realizar.

Para consultas sobre garantía y asistencia técnica, contacte con:

Asistencia al cliente

Tel: +44 (0) 1235 557711

Fax: +44 (0) 1235 557722

Email: customersupport@crowcon.com